

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse
Herausgeber: Schweizerischer Forstverein
Band: 104 (1953)
Heft: 3

Artikel: Lawinen-Ablenkverbauung
Autor: Oechslin, Max
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-767563>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 16.03.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

sprießen, und wir dürfen heute die Gewißheit haben, daß hier ein Ährenfeld reifen wird, wenn seine Zeit gekommen ist.

Résumé

Expérience de vingt ans d'application du traitement des forêts par la sélection qualitative selon Schädelin

Après avoir rappelé la nature des quatre interventions du traitement par la sélection qualitative — soins aux rajeunissements, nettoiemens, éclaircie sélective et éclaircie de mise en lumière —, l'auteur expose ses expériences acquises dans les hêtraies des Préalpes. La brièveté de l'époque propice entre la fonte des neiges et la foliation et le manque d'ouvriers hautement qualifiés entravent l'exécution des soins aux rajeunissements indispensables pour préparer au nettoiemens les fourrés. La forêt se composant de peuplements uniformes très étendus et jamais traités auparavant, une application stricte de l'éclaircie sélective selon la théorie se révéla impossible. On dut se résoudre à parcourir de très grandes surfaces en ne favorisant que les tiges vraiment les meilleures. On essaya de combiner avec l'éclaircie des perchis un nettoiemens tardif; la bonne réussite de ce procédé est difficile. Les peuplements ont réagi à l'éclaircie d'une manière dépassant les prévisions les plus optimistes. On a réussi dans cette courte période de vingt ans à sauver un nombre inespéré de tiges d'élite et à concentrer l'accroissement sur elles.

J.-B. C.

Lawinen-Ablenkverbauung

Von Kantonsoberförster Dr. Max Oechslin, Altdorf (Uri)

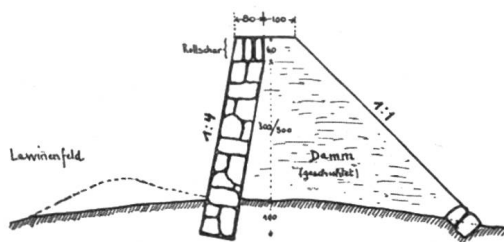
(38.8)

Seit der zweiten Hälfte des verflossenen Jahrhunderts gingen die Forst- und Bauingenieure bei der Sicherung gegen schadenbringende Lawinen mehr und mehr dazu über, die Bildung von Lawinen in deren Einzugsgebiet durch *Stützverbauungen* zu verhindern, indem durch Erdterrassen, Mauern, Schneebrücken, Schneewände usw. die Schneedecke abgestützt wird, damit diese nicht mehr auf ihrer Unterlage abzugleiten vermag. Bei Bahn- und Straßenbauten und da, wo das Einzugsgebiet zu ausgedehnt oder zu hoch liegt oder deren wirksame Verbauung im Vergleich zum zu schützenden Objekt zu teuer zu stehen kommt, blieb man bei althergebrachter Verbauungsweise der Lawinen in deren Ablaufgebiet: durch Spaltkeile und Ebenhöch hinter einzelnen schutzwürdigen Objekten, durch Ablenkmauern und Galerien bei Dörfern und Weilern, Bahnen und Straßen, d. h. man blieb bei *Ablenkverbauungen*.

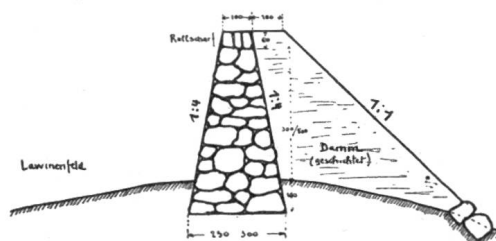
Im Nachfolgenden wollen wir drei Beispiele von *Lawinen-Ablenkverbauungen* beschreiben, die in den letzten zwei Jahrzehnten im Kan-

ton Uri zur Durchführung gelangten: die beiden *Ablenkdämme zum Schutz der Gemeinde Realp im Urserental* und der *Ablenkdammb ob Husen-Wassen im Meiental*. Alle drei Werke bestehen aus Erd- und Gerölldämmen mit Mauerverkleidung gegen den Lawinenzug und haben den Zweck; niedergehende Lawinen von Dorf und Weiler in freies Gelände abzuleiten und zu verhindern, daß sie in die menschliche Siedlung gelangen. Bei derartigen Bauten muß man vor allem darauf achten, besonders solange man sich in der Ablaufstrecke der Lawine und nicht schon in deren Ende und Ablagerungsgebiet befindet, daß das Ableiten und Weggleiten allmählich, ohne «Brüskierung» erfolgt, im Gegensatz zu einer Lawinen-Stauverbauung, wo man herangeleitende Lawinen aufhalten und verhindern will, eine bestimmte Grenze zu überschreiten (wie z. B. bei der Endschigtal-Lawine bei Wassen oberhalb des untersten Geleisetrasses). Es handelte sich bei einer Lawinen-Ablenkverbauung um ein Vorbeigleitenlassen der Lawinenschneemassen, weshalb wir die Ansicht vertraten, daß solche Dämme und Mauern nicht, wie vielfach behauptet wird, die großen Drucke aufzunehmen haben wie Lawinen-Staumauern. Das Druckvermögen solcher Leitdämme und -mauern muß lediglich etwas größer sein als die Druckkomponente, die zur «Verflüssigung» gepreßter und vereister Schneemassen führt. Der Widerstand eines Leitdammes oder einer Leitmauer teilt sich als Gegendruck den Lawinenschneemassen mit, die ihn durch Platzmachen, durch Verweichung, Verflüssigung übernehmen müssen. In einem felsigen Lawinencouloir pflästert und glättet eine niedergehende Lawine ihre Gleitbahn aus; eine «jüngere Lawine», die eine «ältere Lawine» überbortet, stößt im Lawinenaltschnee oft genug eigentliche Gleitwege auf, indem im Druckbereich der Lawinenjungschneemassen der Altschnee «verflüssigt» und mitgerissen wird. Es ist deshalb wichtig, daß *vor* Lawinenleitdämmen und -mauern genügend Raum für den Durchfluß und für die allfällige Verbreiterung der Lawinen vorhanden ist. Größere Unebenheiten oder Hindernisse müssen beseitigt werden. Bei den Verbauungen westlich von Realp und ob Husen wurden die Dammverkleidungen lediglich mit Trockenmauern von 1 m resp. 1 bis 1,35 m Stärke erstellt, während bei den Dämmen

Lawinen-Ablenkverbauung



Damm mit Mauerverkleidung



Leitmauer mit Dammanschüttung

östlich von Realp die Mauerstärken auf 1 bis 2,5 m festgelegt wurden, da hier die Dammbreiten durch den engen Bauraum auf ein Minimum begrenzt blieben und man der Theorie gerecht werden wollte, daß eine Lawinenleitmauer allen Lawinendruck zu übernehmen habe und dieser kein Ausweichen in die Lawinenschneemassen finde.

Die Gemeinde *Realp*, zuhinterst im Urserental, ist wohl das lawinengefährdetste Bergdorf im Urnerland. Es wurde im Schutz des Steinboden-Brand-Hanges erbaut (das heutige Aufforstungsgebiet), einer leichten Hangerhebung zwischen Lochtalbach und Stöcken-Rütital, über die immer wieder Lawinen niedergehen. Vor acht Jahrzehnten war selbst der Hang Steinboden-Brand in Wintern mit großen Schneemengen lawinengefährdet, indem aus dem Gebiet des Hahnenspiels westlich und dem Steinboden östlich Schneebrettlawinen abbrachen, oder gar aus dem obliegenden Hang des Himmelsbiels, wobei diese Lawinen die Hangterrasse beim Hahnenspiel überbordeten. Das alte Dorf Realp war deshalb direkt an den Hangfuß gebaut und mehr oder weniger geschützt. Doch erzählt ein Bericht aus dem Jahre 1730, daß am 23. März ungefähr 4 Uhr abends «ein großes Lawinenunglück geschehen. Auf der Sonnenseite ob Realp ist eine gewaltige Lawine durch den ganzen Berg hindurch samthaft miteinander angebrochen. Hinter Realp hat sich die Lawine so auf die Güterfelder ob den Büelen ausgebreitet und sich durch diese hinausgelassen und zugleich die, welche durch das Stockertal (Stöckental) und Brandt herunterkamen, gegen das Dorf getrieben und in das Dorf gedrungen und hat fünf Häuser, drei Ställe samt dem Vieh, drei Speicher überrumpelt und darin nebst verschiedenem Vieh noch 17 Personen getötet . . .» Solche Lawinnenniedergänge waren aber glücklicherweise eine Seltenheit. Die Gefahr wuchs erst, als nach dem Bau der Furkastraße (1867—1869) das Dorf durch Neubauten erweitert wurde.

Der Umstand, daß nach einigen Jahrzehnten ohne Lawinenschäden die Gefahren leicht übersehen und oft genug neue Gebäude direkt in den Lawinenbereich gestellt werden, ist fast in allen Bergtälern zu treffen. Die Ausdehnung der Siedelungen in die Gefahrenzonen erfordert dann die oft recht kostspieligen Sicherungsmaßnahmen gegen die Lawinen (und auch gegen Wildbäche und Muren) zum Schutz der betreffenden Dorfteile. Bereits im Jahre 1876 mußten ob Realp Lawinenverbauungen an die Hand genommen werden, wobei die Korporation Urseren (der Gesamttschaft) als Bauherr auftrat. In erfreulicher Weise wurde dabei bereits an Aufforstungen gedacht, als den wirksamsten Schutz, die dann allerdings erst in den neunziger Jahren zur Verwirklichung gelangten und nun seit einem Jahrzehnt eine Intensivierung und Erweiterung erfahren haben. In den achtziger Jahren wurden in den Gebieten des Hahnenspiels und Steinbodens freistehende Mauern erstellt, die später mit rückseitiger Anschüttung versehen wurden. Um



Gspenderlawine Realp, 15. Februar 1928. Rütitallawine
 vor der Erstellung des Ablenkdammes (-----). Die Lawine griff gegen links aus und
 glitt mit einzelnen Schollen direkt ins Dörfchen Realp hinein

Foto: Gaßler, Andermatt

1900 begann man mit der Erstellung von Mauern, Erdbermen und Pfahlreihen im Verbaugelände unterhalb des Gspenderbodens, einer Stützverbauung im Hauptanrißgebiet der großen Rütital- und Stöckental-lawine, die 1918 bis 1928, 1929 und vor allem 1947 bis 1950 durch weitere Projekte ergänzt wurde. An Stelle der Kleinwerke wurden in den letzten Baujahren einzelne große Mauerterrassen erbaut, als «Kernpunkte» der Verbauung, zwischen denen die alten Werke stehen. Die Erdbermen und Pfahlreihen wurden seit 1920 verlassen und nicht mehr erneuert, da ihre Wirkung zu klein, der Unterhalt infolge der Kriechschnees Schäden aber viel zu groß ist. Für diese Verbauungen im Einzugsgebiet der Lawine und für die Aufforstungen wurden 360 370 Fr. ausgegeben:

| | | |
|-----------|---|---------------|
| 1876—1917 | Bauherr Korporation Urseren | Fr. 49 188.— |
| 1918—1928 | Bauherr Korporation Urseren | » 15 194.— |
| 1929 | Bauherr Korporation Urseren | » 18 975.— |
| 1947—1950 | Bauherr Korporation Urseren u. Gemeinde | » 277 013.— |
| | | <hr/> |
| | | Fr. 360 370.— |

Das eigentliche Einzugsgebiet der Rütitallawine blieb aber mit Ausnahme der sog. Ochsenplangge, wo einige Erdterrassen mit Fußmauern erstellt wurden (1922), unverbaut, vor allem auch das Stöckental und Mitteleggental, in welche die *Rütitallawine* hinübergreift. Es blieb deshalb die große Gefahr, die in den Wintern 1927/28, 1929/30 und vor allem 1930/31 (19. Januar 1931) zum vollen Ausbruch gelangte und Lawinmassen bis zur Kirche und zum Hotel des Alpes, dem Westrand des Dorfes, brachte. Der zwischen Stöckental und Rütital stehende Hubel Biel staut jeweils die Lawinenschneemassen und leitet sie nach links, ostwärts, so daß man zum Schutz des Dorfes an die Erweiterung der Verbauungen im Lawineneinzugsgebiet denken oder dann durch einen Lawinen-Ablenkverbau, Leitdamm, die Sicherung zu erreichen suchen mußte. Nach eingehenden Untersuchungen griff man zum letzteren, da der Ablenkverbau rund einen Zwanzigstel der Kosten einer Erweiterung der Stützverbauung ausmachte. So erstellte man in den Jahren 1931 bis 1932 den Ablenkdam mit lawinenseitiger Mauer, wofür — einschließlich aller Nebenarbeiten und Ausgaben — Fr. 36 346.55 verausgabt wurden, während der Kostenvoranschlag Fr. 39 000.— vorsah. Der Damm erhielt eine Gesamtlänge von 173 m, wovon 164 m mit einer Trockenmauer von 1 m Stärke und durchschnittlich 4,3 m Höhe lawinenseits verkleidet wurde. Das für das Mauerwerk benötigte Material konnte von gut spaltbaren Granitfindlingen, die im Baugebiet vorhanden waren (anstehend sind Flysch und Moräne), gewonnen werden, vor allem von einem mächtigen Block (zirka 65 m³), der mitten in den Feldern stand, in der Nähe des Mauerendes, und der die Lawine aufzuspalten und einen Arm direkt gegen das Dorf zu leiten vermochte. Mit diesen Blockräumungen konnte gleichzeitig das gute Wiesland melioriert werden.

Die Abrechnungsdetails ergeben (Unternehmer Ing. Emil Baumann, Altdorf):

| | Fr. | Fr. |
|---|----------|-----------|
| Rasenziegelabhub, Deponieren und Wiederandecken auf Dammanschiebung oder im Lawinenlaufgebiet, 7487 m ² zu 72 bis 80 Rp., Mittel ca. 78 Rp. | | 5 829.60 |
| Fundamentaushub für die Mauer, Material in den Damm verwertet, 165 m ³ zu Fr. 3.— | | 495.— |
| Trockenmauerwerk 737,93 m ³ zu Fr. 20.— | | 14 758.60 |
| Zuschlag für Rollschär 163,8 m zu Fr. 3.— | | 491.40 |
| Aushub im Lawinenablaufgebiet zwischen Mauer und Stöckentalbach, Material in den Damm | | |
| 330 m ³ zu Fr. 4.80 | 1 584.— | |
| 1981 m ³ zu Fr. 4.50 | 8 914.50 | |
| 1200 m ³ zu Fr. 2.60 | 3 120.— | |
| 3511 m ³ , im Mittel zu ca. Fr. 3.85 | | 13 618.50 |
| Kronendeckung mit Rasenziegeln, 160 m zu Fr. 1.— | | 160.— |
| Übertrag | | 35 353.10 |

| | | |
|--|----------|------------------|
| | Übertrag | 35 353.10 |
| Räumung im Bachbett (Regiearbeit) | | 323.45 |
| Bauarbeiten | | 35 676.55 |
| Ertragsausfallentschädigung und Wegrechtablösung | | 561.50 |
| Aufsicht, Bauleitung, Projekt und Verschiedenes | | 108.50 |
| | | <u>36 346.55</u> |

Die Lawinen glitten seither alljährlich längs der Mauer in den freien Talraum hinaus schadlos am Dorf vorbei.

Der Lawinenwinter 1950/51 brachte für Realp erneute Gefahr. Wohl hielten die Stützverbaue unter dem Gspender und der Ablenkverbau hinter Realp völlig stand. Dagegen fuhr am 20. Januar 1951 und hernach bis Ende Februar an drei weiteren Tagen mit einer bisher nie beobachteten Wucht die *Lochtalbachlawine* zu Tal. Sie hatte sich in den Hängen im Ding-Oberboden sowie selbst zu Obergadmen gelöst. Längs dem östlichen Dorfrand fegte sie sozusagen alles weg, was ihr im Wege stand. (Zu beachten ist, daß das Maschinenhaus des Elektrizitätswerkes Urseren-Realp [Nordostecke des Dorfes] sowie der Stall hinter dem Haus der Bäckerei als Schutz gegen die Lochtalbachlawine mit verstärkten Rückenmauern versehen sind, und daß alle Schweineställe im Lochbachbereich als sog. Pultdachbauten in den Hang als Ebenhöchbau oder bergseits mit schrägen Anschüttungen erstellt wurden.) Es muß auch registriert werden, daß alte Dorfbewohner schon vor Jahrzehnten, als die Sennerei, der Alppferdestall und Speicher und weitere Gebäude über den früheren Dorfrand hinaus gebaut wurden, darauf hinwiesen, daß dieses Gebiet lawinengefährdet sei. Am 20. Januar 1951 bewahrheitete sich dieser Hinweis leider nur zu gut: Die Lochtalawine ging in einem außerordentlichen Ausmaß nieder, riß die südöstliche Ecke der Aufforstung (infolge Überbordens) weg, fegte in der Richtung des Dorfrandes weiter und zerstörte einen großen Viehstall, ein Materialgebäude und das Schützenhaus (südlich des Bahntrasses), vier Schweineställe, riß einen Teil der Licht- und Kraftleitung sowie die Fahrleitung der Furkabahn bodeneben weg und beschädigte alle Häuser des Dorfrandes durch Wegreißen der Fensterläden und vorspringender Bauten bis zur Dachuntersicht. Die Schadenlawine zeichnete sich dadurch in einer Breite von rund 25 m und einer Höhe von zirka 7—8 m ab. Im Viehstall wurden 8 Stück Großvieh und 18 Stück Schmalvieh (14 Ziegen und 4 Schafe) getötet und 17 Schafe verschüttet, die nach vier Tagen noch lebend aus den Schneemassen befreit werden konnten. Bei den Schweineställen, die in drei Reihen südlich der Straße erstellt waren, als Pultdachbauten mit bergseitiger Anschüttung, fegten die Schneemassen schadlos über die der Straße zunächst stehende Stallreihe hinweg, ohne diese zu schädigen, drückten den Stall der Mittelreihe völlig zusammen und ließen die dritte Reihe wieder intakt stehen



Lawinengebiet der Lochthalbachlawine vom 20. Februar 1951 nach dem Ausapern: der Bachlauf ist noch unter den Schneemassen zum größten Teil verdeckt und erst bei der Straßenbrücke sichtbar. Waldmaterial und Häuserschutt liegt längs dem ganzen östlichen Dorfrand von Realp. Rechts vorn das Maschinenhaus mit der Schutzmauer, links daneben (davor) der Stall mit verstärkter Bergmauer. Ennet der Straße Sennhütte, die mehr oder weniger intakt blieb, und der vollständig zerstörte große Stall. Links davon die Grundmauern der Materialbaracke und dahinter, ennet dem Bahndamm, das vollständig zerstörte Schützenhaus (auf der Höhe des Zeughauses). Hinter der Straße (\wedge -Stange) erkennt man die erhaltene erste Reihe der Schweineställe, davor links der Stall der dritten Reihe, und dazwischen ist die zweite Stallreihe vollständig eingedrückt.

Die verheerende Lawine fegte zwischen den Häusern und der \wedge -Stange hindurch

Nach käuflicher Foto: Haemisegger, Andermatt

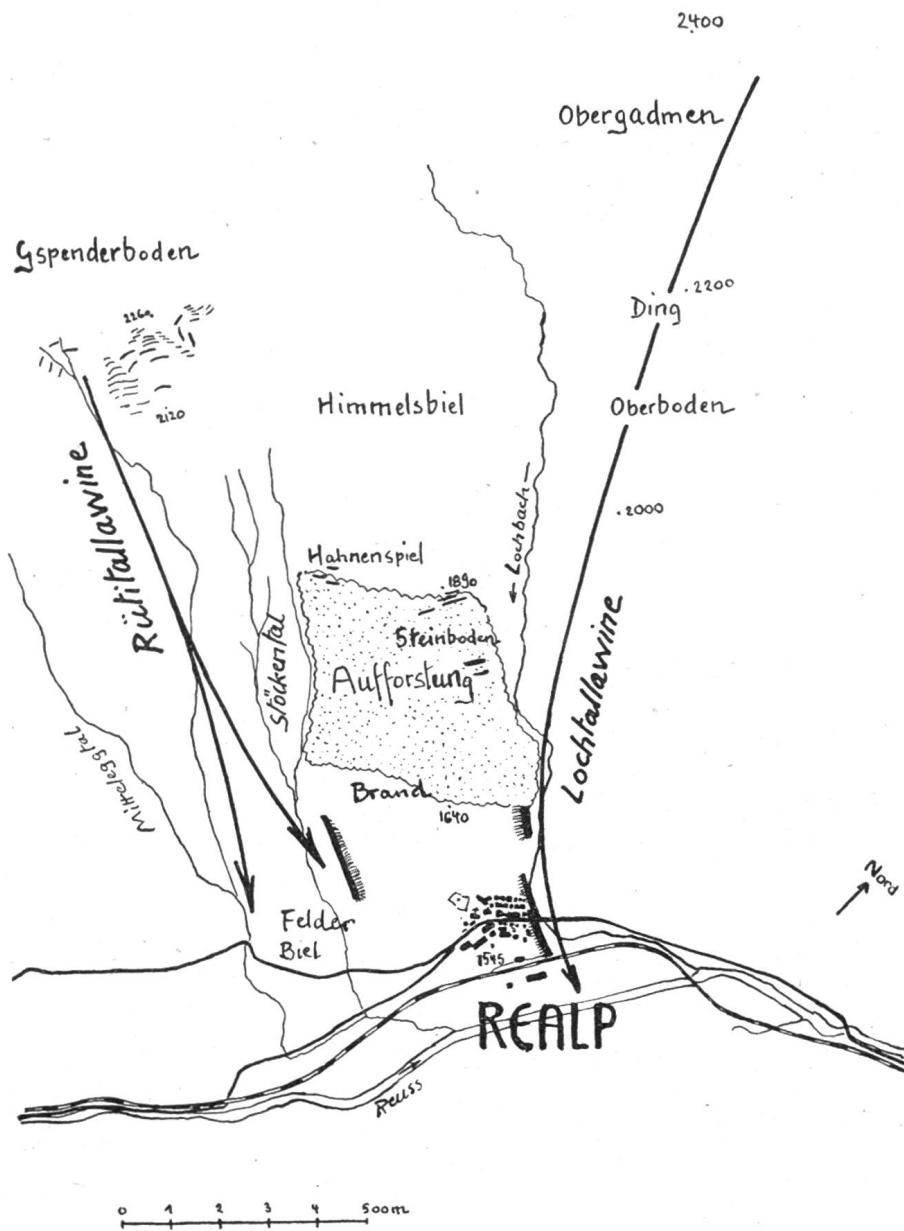
(wobei diese allerdings am linken Rand der Lawine standen), vernichteten weiter südlich eine 12 m lange Materialbaracke und ennet der Bahnlinie das kleine Schützenhaus. Das rechtsstehende Zeughaus wurde an der Rückwand lediglich mit Schneestaub «beworfen».

Erwähnenswert ist auch die weiter ostwärts niedergegangene *Liegebordlawine*, die am gleichen Tag auf der Schattseite des Tales (südlich) in zirka 1950 m Höhe auf eine Breite von nahezu 1600 m zwischen Fergental und Schwarzeggatal sich löste. Die abgeglittenen Schneemassen konnten auf rund $1\frac{1}{2}$ Millionen Kubikmeter berechnet werden; zwischen Realp und Schmidigen war noch um Mitte April der Talboden vom Lawinenschnee bis zu 20 m Höhe überdeckt, so daß weder von der Furkabahn noch von der Reuß etwas zu sehen war. Die Bahnbrücke bei Diepenlingen wurde um einen ganzen Meter von den Widerlagern

geschoben; Fahrleitung der Furkabahn, Licht- und Kraftleitung des Elektrizitätswerkes Urseren waren weggerissen, so daß Stangen und Drähte über den ganzen Talboden zerstreut lagen.

Zum Schutz des Dorfes mußte unverzüglich an eine Verbauung herangetreten werden, wobei die Untersuchungen ergaben, daß eine Stützverbauung im Einzugsgebiet nicht in Frage kommen konnte, weil zu ausgedehnt und zu teuer, vor allem auch beim Unterhalt, und weil eine solche nicht innert nützlicher Frist hätte ausgeführt werden können. Dieses Verbauungsgebiet läge durchwegs über 2000 m, wo die Bauzeit des Sommers und Herbstes für ausgedehnte Bauten zu kurz ist, um sie in ein bis zwei Jahren erstellen zu können. Es wurde deshalb auch

Lawinen-Ablenkverbauung Realp (Uri)



hier der Lawinen-Ablenkverbau geprüft und die Erstellung von Leitdämmen als vorteilhaft befunden, wobei eingehende Diskussionen zwischen Oberforstinspektor Dr. Emil Heß † und uns dazu führten, nicht lediglich einen Geröll- und Erddamm mit Mauerverkleidung zu erstellen, sondern eine Ablenkmauer mit Hinterfüllung, zumal im Bereich der mittleren Mauer zwischen Dorfrand und Lochtalbach zu wenig Raum verblieb, um einen genügend breiten Damm mit bloßer Mauerverkleidung zu erstellen. So wurde mit Mauerdimensionen von 1 m Kronenbreite bis 2,2 m Fundamentbreite für den Damm I unterhalb der Waldecke gerechnet, im Mittel mit 1,6 m, für Damm II mit 1 bis 2,5 m, im Mittel 1,75 m, und für Damm III mit 1 bis 2,2 m, im Mittel 1,6 m. Die Mauerhöhen über Boden betragen 2,95 bis 4,1 m für Damm I, 4,8 bis 5,9 m für Damm II und 4 bis 4,6 m für Damm III, während die Längen 43,2 m, 70 m und 49,3 m erreichen, zusammen 162,5 m. Die drei Dämme sind so gestaffelt, daß Damm I überbordende Lawinenmassen in das Lochbachtal zurückleitet. Zudem öffnet sich hinter dem Damm abwärts eine breite Hangmulde, die an deren westlichem Rand unter Damm II am Hang ansetzt und Lawinen längs des Baches bis zur Straße leitet und das Ausbrechen gegen das Dorf verhindert. Diese Mauer ist zuerst geradlinig und biegt dann nach links leicht ab, so daß die Rich-



Straßendurchgang zwischen den Mauern II und III

tungsfortsetzung neben dem Zeughaus vorbeiführt. Damm III ist bei der Straße gegenüber Damm II um 7 m zurückgesetzt, bei einer Straßen- und Nebengebietbreite von 8 m, da hier der Damm unterbrochen werden mußte und an einem Leitdammende die längs des Dammes (oder der Mauer) gleitenden und gepreßten Schneemassen sich ausbreiten und in die Lücke drängen. Durch das Zurücksetzen der Dammfortsetzung wird eine Stauung der Schneemassen verhindert und das Weitergleiten der Lawine ermöglicht. Die Mauer von Damm III ist leicht gebogen, so daß deren südliches Ende in die Richtung der Mauer II fällt und das Zeughaus außerhalb der Lawinenbahn steht. Die Stirnen der Mauern und Dämme wurden mit Mörtel-Bruchsteinmauerwerk verstärkt, desgleichen die Rollchar, während alles andere Mauerwerk als Trockenmauerwerk aus Granitfindlingen (aus dem Bach- und Hanggebiet gewonnen) erstellt wurde.

Zwischen Damm II und Bach mußte ein 2 m breiter Weg eingelegt werden, mit Rollierung und Blockwurf bachseits, um eine Verbindung zwischen Straße und den obliegenden Weidgebieten zu erhalten, ebenfalls ein Viehtriebweg durch die Mulde bis zum Brandwald.

Mit den Arbeiten wurde bereits im Juli 1951 begonnen und bis anfangs Dezember, zum endgültigen Einwintern zu Urseren, fortgeföhren, um sie im Juni 1952 wieder aufzunehmen und im Oktober zu beenden. Gegenüber dem Kostenvoranschlag von Fr. 140 000.— stellten sich die Gesamtkosten auf Fr. 129 846.55.

Sie verteilen sich auf folgende Positionen (Unternehmer: Heinrich Burgener, Saas-Balen):

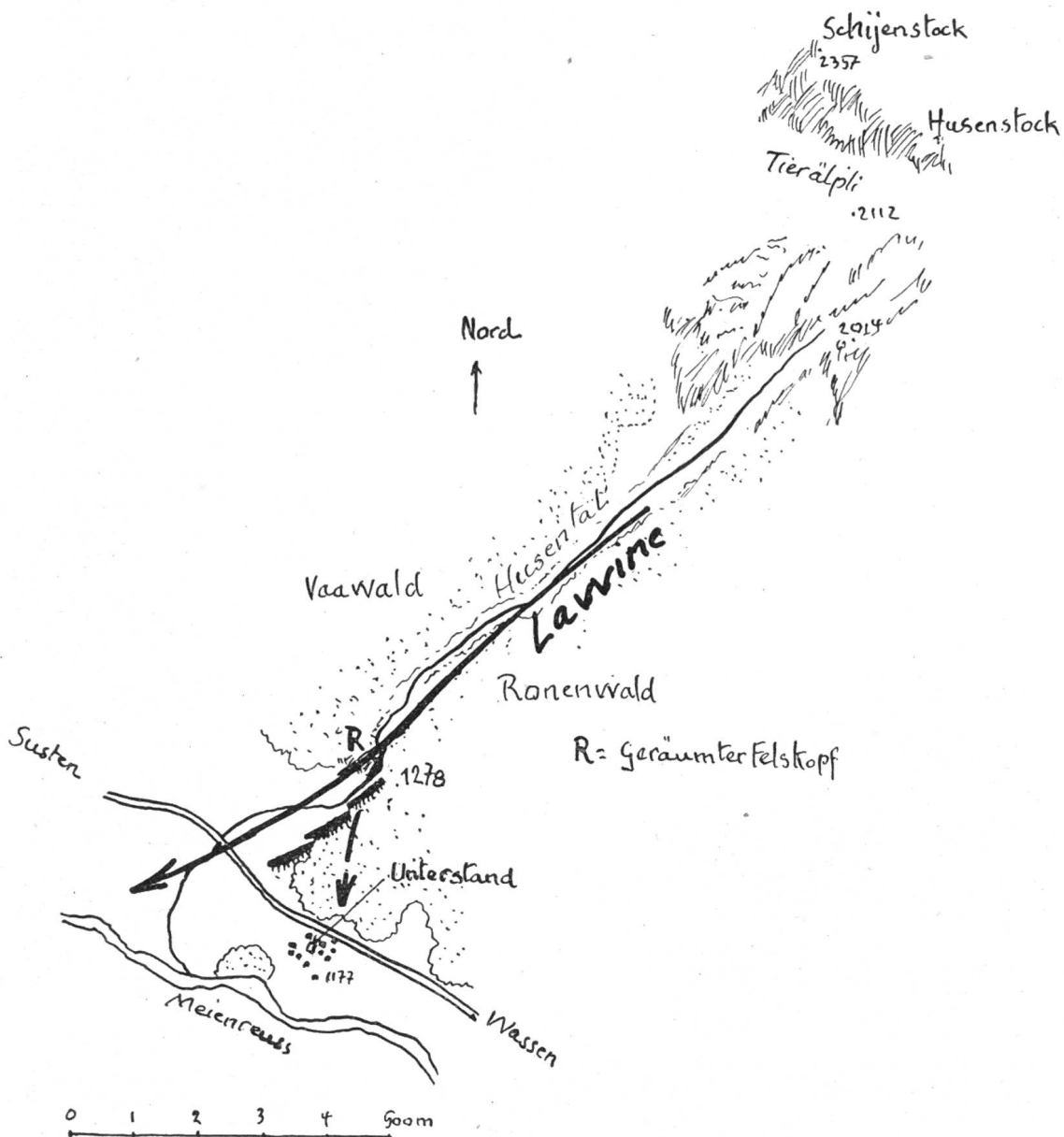
| | Fr. | Fr. |
|--|------------------------------|-------------------|
| Humusabdecken: 61,9 m ³ zu Fr. 7.— | | 433.30 |
| Fundamentaushub: 499,04 m ³ zu Fr. 5.— | | 2 495.20 |
| Trockenmauerwerk inkl. Steinzutransport | | |
| bis 250 m Distanz 1196,05 m ³ zu Fr. 38.— | 45 450.— | |
| über 250 m Distanz 439,18 m ³ zu Fr. 54.— | 23 715.70 | |
| | <u>1635,23 m³</u> | 69 165.70 |
| Mörtelmauerwerk an Mauerenden inkl. Steinzutransport | | |
| bis 250 m Distanz 114,722 m ³ zu Fr. 50.— | 5 736.10 | |
| über 250 m Distanz 51,230 m ³ zu Fr. 66.— | 3 381.20 | |
| | <u>165,952 m³</u> | 9 117.30 |
| Gemörtelte Rollchar, Zuschlag, 168,7 m zu Fr. 12.— | | 2 024.40 |
| Bermenaushub für Dammfuß, 74 m zu Fr. 2.— | | 148.— |
| Dammanschüttungen in Geröll und Erde inkl. Materialtransport | | |
| bis 250 m Distanz 1547 m ³ zu Fr. 7.— | 10 829.— | |
| über 250 m Distanz 630,5 m ³ zu Fr. 12.— | 7 566.— | |
| | <u>2177,5 m³</u> | 18 395.— |
| Humusandecken 619,5 m ³ zu Fr. 1.— | | 619.50 |
| Rollierung 15,6 m ³ zu Fr. 23.— | | 358.80 |
| Lohnerhöhungszuschlag | | 3 336.55 |
| | Übertrag | <u>106 093.75</u> |

| | | |
|---|----------|-------------------|
| | Übertrag | 106 093.75 |
| Bachräumungsarbeiten und Verlegung, Blöckesprengen, Blockwurf längs Ufer | | 9 818.45 |
| Weg längs Damm II, 2 m breit, 75 m | 2 155.20 | |
| Viehweg oberhalb Damm II, 430 m | 1 300.95 | 3 456.15 |
| Überbrückung der Druckleitung des Kraftwerkes | 2 645.40 | |
| do. der Ableitungen des Kraftwerkes (Auslauf und Leerlauf) ... | 1 561.40 | 4 206.80 |
| Schächte, Verlegungen, Umleitungen und Überbrückung der Dorfwasserleitung, Hausleitungen und Kanalisation | | 994.85 |
| Verschiedene Nebenarbeiten | | 1 085.80 |
| Berasung der Dämme und Materialaushubgebiete, Abzäunungen | | 825 90 |
| Landerwerb für Dämme II und III | | 2 348.95 |
| Bauleitung und Aufsicht | | 908.15 |
| Projekt und Baupläne | | 107.75 |
| | | <u>129 846.55</u> |

Während bei den früheren Arbeiten im Gebiet der Gemeinde Realp von seiten des Bundes 58,5 0/0 und von seiten des Kantons 16,5 0/0, zusammen 75 0/0, der Kosten gedeckt wurden und 25 0/0 der Korporation Urseren (und zu einem kleinen Teil der Gemeinde) verblieben, wurden bei den Lochthalbachverbauungen vom Bunde 50—80 0/0, im Mittel 77 0/0, und vom Kanton 15 0/0, zusammen 92 0/0, durch Beiträge gedeckt, so daß auf die Korporation Urseren und Gemeinde noch 8 0/0 entfielen.

Einen weiteren Lawinen-Ablenkverbau führten wir ob dem Weiler *Husen-Wassen*, im Meiental, durch, wo die *Hustallawine* ihren ordentlichen Auslauf westwärts nimmt, aber immer wieder auf die westliche Seite, beim Austritt aus dem steilen Felscouloir, überbordete. Der Umstand, daß durch die Meientaler und die Bewohner zu Husen leider der Waldpflege und Schutzwalderhaltung sehr wenig Interesse entgegengebracht wurde, half mit, den Bestand des Husenwaldes so zu schwächen, daß es die überbordenden Lawinen leicht hatten, den verbliebenen Wald niederzulegen und sich den Weg immer breiter gegen die Straße und den Weiler Husen zu öffnen. Schon im Jahre 1921 untersuchten wir das Einzugsgebiet der Hustallawine, die zum Teil aus den steilen Felswänden des Schijenstockes und in den darunterliegenden stotzigen Geröll- und Rasenhalden zwischen Schijenstock und Husenstock, dem sog. Tierälpli, also in einer Höhe zwischen 2000 und 2400 m, abbricht. Ein Stützverbau kam nicht in Frage, da das Einzugsgebiet zu ausgedehnt ist, und weil die Erstellung von Mauern, Mauerterrassen, Schneebrücken und Schneerechen Aufwendungen erfordert hätte, die in keinem Verhältnis zum Wert des zu schützenden Weilers Husen ständen. Es galt aber trotzdem, für Husen einen möglichst großen Schutz zu finden, gilt es doch in unseren Hochgebirgstälern gerade derartige bergbäuerliche Siedelungen zu erhalten, um deren Bewohner vor dem Auswandern zu bewahren. Deshalb projektierten wir schon im Jahre 1924 eine Lawinen-Ablenkverbauung und sahen einen durchgehenden Leitdamm

Lawinen-Ablenkverbauung Husen-Wassen (Uri)



mit Mauerverkleidung von 122 m Länge und 4 m mittlerer Höhe vor, mit einem Voranschlag von 40 000 Franken. Die Angelegenheit blieb dann aber liegen, weil größere Lawinen sich nicht zeigten (was oft genug in den Bergtälern zu einer weitgehenden Beruhigung der Bewohner und einem unberechtigten Gefühl der Sicherheit führt). Der Winter 1944/1945 brachte dann anfangs März aber einen Lawinendurchbruch in den Husenwald, der die Gefahr für den Weiler wieder voll und ganz erkennen ließ, so daß das Projekt erneut aufgegriffen und diskutiert wurde, zumal die Bewohner von Husen nun auch das Einsehen für eine volle Erhaltung des Schutzwaldes und das Unterlassen jeglicher Schmalviehweide und Waldstreuenutzung zeigten. Es wurde ein neues Projekt

mit Auflösung des einen Dammes auf drei Dämme aufgestellt, mit einem Kostenvoranschlag von 112 000 Franken. Trotzdem wurde die Inangriffnahme der Arbeiten weiter hinausgeschoben, da vor allem die Gemeinde glaubte, die Mittel für die Deckung der durch Subventionen nicht beglichenen Ausgaben nicht auf sich nehmen zu können. Der Lawinenniedergang vom 20. Januar 1951 brachte dann aber die Not bis vor die Schwelle des Weilers und zeigte, daß Schutzarbeiten nicht mehr aufgeschoben werden konnten und nun noch erweitert werden mußten.

Das Projekt mußte daher vergrößert werden. Der Voranschlag wurde auf 205 000 Franken erhöht, einschließlich eines Unterstandes im Weiler, der für alle Fälle in Lawinennotzeiten eine letzte und volle Sicherheit bietet, und in welchem Schlafpritschen für 24 Personen und entsprechende Tisch- und Bankplätze sowie Kochstelle, Wasser und Abort vorhanden sind. Mit den Arbeiten wurde im Spätsommer 1951 begonnen und bis in den Vorwinter gearbeitet, so daß sie schon im Frühjahr 1952 beendet werden konnten. Beim Couloiraustritt wurde auf der Westseite eine große Felsrippe weggesprengt, so daß die Lawinen freieren Austritt nach rechts finden und weniger nach links abgeleitet werden. Es wurden drei Dämme von 41, 66,5 und 79,5 m Länge mit Mauerverkleidung lawinenseits erstellt sowie ein Block- und Erddamm von 20 m Länge unterhalb Damm III, zusammen also 207 m Leitwerke. Die Mauerhöhe über Boden beträgt im Mittel 4,2 m und schwankt zwischen 2,5 bis 5,3 m. Auch hier ist die Mauer lediglich Dammverkleidung und besitzt 80 cm Kronenbreite und 1,5 m Fundamentbreite. Die mittlere Stärke erreicht 1 m für die obere Mauerhöhe von 2 m und 1,35 m für den unteren Mauerteil. Die Stirnen und die Rollchar bestehen aus Mörtelmauerwerk. Dank guten Baudispositionen und Maßnahmen der Bauleitung konnte das Werk für Fr. 168 715.35 erstellt werden, einschließlich Aushebungen im Lawinenlaufgebiet vor den Dämmen.

Die Kosten verteilen sich auf die einzelnen Positionen nach folgenden Werten (Unternehmer Murer AG, Andermatt und Erstfeld, und Walker & Gamma, Wassen):

| | Fr. | Fr. |
|---|----------|------------|
| Felssprengung 1468,83 m ³ zu Fr. 16.— | | 23 501.30 |
| Materialtransport zu den Baustellen | | |
| bis 150 m Distanz 728,83 m ³ zu Fr. 7.— | 5 101.80 | |
| über 150 m Distanz 740,00 m ³ zu Fr. 10.20 | 7 548.— | 12 649.80 |
| Fundamentaushub, Material in die Dämme verwendet, 399,86 m ³ zu Fr. 7.50 | | 2 998.95 |
| Fundamentbeton in den Dämmenden 33,28 m ³ zu Fr. 68.— ... | | 2 263.05 |
| Trockenmauerwerk 1272,69 m ³ zu Fr. 40.— | | 50 907.60 |
| Zuschlag für Mörtel-Bruchsteinmauerwerk der Mauerenden, 43,25 m ³ zu Fr. 40.— | | 1 470.50 |
| Zuschlag für gemörtelte Rollchar, inkl. Stirnen, 198,3 m zu Fr. 22.— | | 4 362.60 |
| Dammanschüttung, 3166,3 m ³ zu Fr. 7.80 | | 24 697.15 |
| | Übertrag | 122 850.95 |

| | | |
|---|----------|------------|
| | Übertrag | 122 850.95 |
| Zuschlag für Dammfuß, Aushub und Blöcke, 185,6 m zu Fr. 3.— | | 556.80 |
| Aushub in der Bachsohle und Transport des Materials in die Dämme, 130,5 m ³ zu 15.50 | | 2 022.75 |
| Abtrag im Gelände vor den Dämmen und Transport des Materials in die Dämme, 1582,3 m ³ zu Fr. 15.50 | | 24 525.65 |
| Rodung der Baustellen 1373,1 m ² zu Fr. 1.— | | 1 373.10 |
| Lawinensicherer Unterstand | | 14 900.— |
| Verschiedene Nebenarbeiten | | 1 526.15 |
| Bauaufsicht, Bauleitung und Projekt | | 959.95 |
| | | 168 715.35 |

An Beiträgen leisteten der Bund 50 bis 80 0/0, im Mittel 78 0/0, und der Kanton 15 0/0, zusammen 93 0/0, die Privaten zu Husen 2,4 0/0, so daß zulasten der Gemeinde noch 4,6 0/0 verblieben.

Die Projektierungen besorgte in Realp das Kantonsforstamt, desgleichen das Projekt von 1924 für Husen; die Projekte von 1946 und 1951 für Husen berechnete der zuständige Kreisoberförster.

Mit diesen drei Lawinen-Ablenkverbauungen haben wir im Kanton Uri für Wohnstätten die Sicherheit vor Lawinengefahr gesucht. Die Gotthardbahn besitzt bei Wassen gegen die *Endschigtallawine* ebenfalls Lawinenleitmauern, in Verbindung mit zwei Lawinengalerien und einem Lawinenstaudamm im Endgebiet der Lawine und Stützverbauungen im Einzugsgebiet. Sie sind wertvolle Beobachtungsobjekte. Die Ablenkverbauung hinter Realp hat sich bereits zwei volle Jahrzehnte jeden Winter bewährt und bisher sozusagen keine Unterhaltskosten verursacht.

Der Lawinen-Ablenkverbau fand in den Jahren 1951 und 1952 auch zum Schutz von Masten der Kraftübertragungsleitungen über die Alpenscheide von Amsteg nach Disentis und über den Lukmanier sowie im Val Bedretto an verschiedenen Orten Verwendung. Es wurden zur Sicherung der Mastenstandorte oberhalb derselben Leitmauern und Dämme erstellt, wo das Überborden von Lawinen gegen die Masten dadurch verhindert werden kann, daß die Lawinen zum Verbleiben in den vorhandenen Ablaufcouloirs gezwungen werden; oder dann wurden dicht ob den Masten Lawinen-Mauerkeile errichtet, damit angleitende Lawinen durch diese aufgespalten und seitlich schadlos abgeleitet werden. Auch Kombinationen von Mauerkeilen und Leitmauern gelangten zur Ausführung sowie das «Einkeilen» von Mastenfüßen selbst, wo örtliche Schneerutsche schadlos durch und neben den Masten vorbeigeführt werden sollen (wobei in der Regel die Mastenfüße direkt in Eisenbetonkeile eingepackt wurden). Gerade bei diesen Bauten mußte auf genauen Lawinenablaufbeobachtungen aufgebaut und die einzelnen Werke mußten von Fall zu Fall dem Terrain angepaßt und nach den engen lokalen

Anforderungen erstellt werden. Um größte Sicherheit zum Schutz der Mauer zu besitzen, wurde mit einem Lawinendruck bis zu 6 t/m² gerechnet.

Résumé

Murs de déviation d'avalanches

La construction et l'entretien d'ouvrages de protection destinés à empêcher le décrochement d'avalanches sont parfois trop coûteux. Dans ce cas, on recourra aux murs de déviation protégeant directement l'objectif menacé. Il faut les disposer de façon qu'ils dévient progressivement de sa trajectoire primitive l'avalanche et dirigent celle-ci dans une zone libre de tout obstacle où elle se déposera sans dommages. Trois exemples d'ouvrages de ce genre exécutés dans le canton d'Uri illustrent la méthode. J.-B. C.

| |
|------------------------------|
| NEKROLOGE · NOS MORTS |
|------------------------------|

Prof. Dr. Paul Niggli †

Am 13. Januar 1953 ist Professor Dr. Paul Niggli, der Vorsteher des Mineralogisch-Petrographischen Institutes der ETH und Dozent an beiden Zürcher Hochschulen, im 65. Lebensjahr an einem Herzschlag verschieden.

Mit diesem Ereignis ist das schweizerische Hochschulleben um eine seiner bedeutendsten Persönlichkeiten ärmer geworden. Der Lebenslauf von Paul Niggli ist bereits in vielen Zeitungen und Schriften dargestellt und gewürdigt worden. Es sei daher davon abgesehen, hier diese Daten zu wiederholen, vielmehr möge versucht werden, einige Züge seines Wirkens in Erinnerung zu rufen, die vielleicht den Forstmann besonders ansprechen. Daß nicht alle Qualitäten dieses vielschichtigen Mannes in gleicher Weise von einer Feder gewertet werden können, versteht sich von selbst.

Wahrscheinlich die meisten Forstingenieure der jüngeren Generation sind durch Prof. Niggli in die Gesteinskunde eingeweiht worden. Mit einer gewissen Scheu mögen sie zurückdenken an das unnahbare Wesen des gestrengen Dozenten und an seine dem einfachen Gemüt nicht immer auf den ersten Anhub eingehenden Formulierungen. In der Tat, Niggli's Sprache war nicht lapidar. Ein Geist, der befähigt ist, mit einem Blick ganze Komplexe von Zusammenhängen zu überschauen und gleichzeitig bestrebt ist, die Tatbestände in höchster Präzision und Prägnanz mitzuteilen, muß sich eine eigene Ausdrucksweise schaffen. Gelegentlich waren aber die wissenschaftlichen Darlegungen durchbrochen von humorvollen oder auch sarkastischen Hinweisen, begleitet von einem hingeworfenen Lächeln.

Erleichtert mag der Studierende festgestellt haben, daß in diesem von konzentriertem Wissen fast unheimlich geladenen Mann auch ein Gemüt lebte.